

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 581 153 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93111499.5**

(51) Int. Cl.⁵: **B01D 29/44**

(22) Anmeldetag: **17.07.93**

(30) Priorität: **22.07.92 DE 9209856 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.02.94 Patentblatt 94/05

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **FILTERWERK MANN & HUMMEL
GMBH
Postfach 4 09
D-71631 Ludwigsburg(DE)**

(72) Erfinder: **Gohle, Peter
Oscar-Paret-Strasse 18
D-7140 Ludwigsburg(DE)**

(74) Vertreter: **Voth, Gerhard, Dipl.-Ing.
FILTERWERK MANN + HUMMEL GMBH
Postfach 4 09
D-71631 Ludwigsburg (DE)**

(54) **Spaltfilter.**

(57) Es werden Spaltfilter für Flüssigkeiten mit einem durchströmten Filterkörper, der innerhalb eines Filtergehäuses einen Reinflüssigkeitsraum umschließt und von einem Schmutzflüssigkeitsraum abgetrennt ist, vorgeschlagen. Der Filterkörper weist auf der Seite des Reinflüssigkeitsraums ein abstützendes Element auf und besteht aus einer Platte, welche mit schlitzförmigen Öffnungen versehen ist, wobei die schlitzförmigen Öffnungen jeweils eine Federzunge umschließen.

EP 0 581 153 A2

Die Erfindung betrifft ein Spaltfilter für Flüssigkeiten nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Hauptanspruchs. Ein solches Spaltfilter geht aus dem DE-GM 89 04 689 hervor. Dieses besteht aus einem hohlzylindrischen Filterkörper, der aus Drahtwicklungen besteht und von außen nach innen durchströmt ist. Am Umfang des Filterkörpers ist ein Schaber angeordnet, mit welchem der Filterkörper gereinigt werden kann. Der von dem Filterkörper gelöste Schmutz gelangt über ein Auslaßventil zu einer Schmutzabfuhrleitung. Zusätzlich zu dem Schaber ist noch eine Drahtbürste vorgesehen zum Entfernen des Schmutzes aus den Filterspalten.

Ein Nachteil dieses Aufbaus besteht darin, daß nur der oberflächlich anhaftende Schmutz an dem Filterkörper entfernt werden kann. Es hat sich im praktischen Betrieb gezeigt, daß Partikel, die annähernd die Größe der Filterspaltbreite aufweisen, in dem Filterspalt hängenbleiben und mittels des Abstreifers oder Bürste nicht entfernt werden können.

Es sind auch Rückspülfilter bekannt, bei denen durch erhöhten Flüssigkeitsdruck auf der Reinflüssigkeitsseite eine Rückspülung bewirkt wird. Die Rückspülwirkung wird jedoch nur bei sehr hohen Druckdifferenzen zwischen Rein- und Rohflüssigkeitsseite erzielt. Die Erzeugung einer solchen hohen Druckdifferenz ist nur mit erheblichem technischen Aufwand möglich.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Spaltfilter für Flüssigkeiten zu schaffen, bei dem eine zuverlässige Abreinigung des Filterkörpers durch einfache Maßnahmen erzielt wird.

Diese Aufgabe wird, ausgehend von dem Oberbegriff des Hauptanspruchs, durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst.

Ein Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß solche schlitzförmigen Öffnungen sehr einfach und wirtschaftlich herstellbar sind. Außerdem können diese schlitzförmigen Öffnungen konisch ausgebildet werden, d.h. die Schlitzfläche erweitert sich in Richtung des Reinflüssigkeitsraums. Damit wird der Gefahr des Verstopfens der Schlitzes durch Schmutzpartikel wirksam begegnet und das Abreinigen durch die düsenartige Ausgestaltung der Schlitzes wesentlich verbessert.

Der Vorteil der Erfindung gemäß einer Ausgestaltung besteht darin, daß der Filterkörper nunmehr mit Elementen versehen ist, die einerseits beim Filtrieren von Flüssigkeit eine bestimmte Spaltbreite aufweisen, andererseits durch einen Rückspüldruck dieser Spalt vergrößert werden kann und damit Schmutzpartikel, die sich an dem Spalt, also an den schlitzförmigen Öffnungen angelagert haben, entfernt werden. Der neuartige Filterkörper hat damit den Vorteil, daß sich eine mechanische Abreinigung der Oberfläche aufgrund des Rückspülens erübrigt, ferner durch den Rückspüldruck eine Vergrößerung der Öffnungen stattfindet.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, den Filterkörper hohlzylindrisch auszubilden und radial von außen nach innen zu durchströmen. Das Stützelement ist selbstverständlich innen angeordnet. Die hohlzylindrische Struktur des Filterkörpers ist geeignet, auch größere Druckdifferenzen zwischen dem Schmutzflüssigkeitsraum und dem Reinflüssigkeitsraum aufnehmen zu können. Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, bei einem hohlzylindrischen Filterkörper das Stützelement in Form eines Stützkorbs zu gestalten. Dieser Stützkorb liegt unmittelbar an dem Filterkörper an und verhindert ein Einklappen der Federzungen in den Reinflüssigkeitsraum.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, die Breite der Federzunge so zu gestalten, daß die Länge der schlitzförmigen Öffnung möglichst groß ist und die Feder gleichzeitig eine geringe Federkonstante aufweist. Dies wird dadurch erzielt, daß die Breite der Federzunge zur Zungenwurzel hin abnimmt.

Ein besonders vorteilhaftes Verfahren zur Herstellung des Filterkörpers beschreibt Anspruch 5. Nach diesem Verfahren werden die schlitzförmigen Öffnungen mittels Laserstrahl aus dem Filterkörper herausgeschnitten. Selbstverständlich sind auch andere Herstellverfahren, wie z.B. das Ausstanzen oder das Ätzen der schlitzförmigen Öffnungen denkbar.

In Anspruch 7 ist ein Verfahren zum Reinigen des erfindungsgemäßen Spaltfilters angeführt. Die Reinigung kann dadurch erfolgen, daß auf der Schmutzseite, d.h. in dem Schmutzflüssigkeitsraum der Druck abgesenkt wird, während auf der Reinseite der Druck konstant bleibt. Damit öffnen sich die Federzungen aus ihrer Normallage in Richtung Schmutzseite und vergrößern die schlitzförmigen Öffnungen. Die von der Reinseite in den Schmutzflüssigkeitsraum gelangende Flüssigkeit spült die Schmutzpartikel aus den schlitzförmigen Öffnungen. Gleichzeitig wird durch die Bewegung der Federzunge aus der Normallage ein Abplatzen eines eventuell an der Oberfläche des Filterkörpers anhaftenden Filterkuchens bewirkt.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung bezüglich der Abreinigung des Spaltfilters hat den Vorteil, daß durch das Öffnen des Schmutzablaßventils und das Schließen des Rohflüssigkeitszulaufventils eines Filters dieses automatisch rückgespült wird, d.h. durch die direkte Verbindung der Reinflüssigkeitsleitungen der Filter miteinander wird Reinflüssigkeit in das rückzuspülende Filter unter Betriebsdruck gefördert. Diese Reinflüssigkeit bewirkt einen Abtransport der angelagerten Schmutzpartikel an dem Filter über den Schmutzablauf.

Nach dem Rückspülen dieses Filters werden die Ventile umgeschaltet und das weitere Filter kann rückgespült werden. Normalerweise dauert

das Rückspülen nur wenige Sekunden, so daß im wesentlichen beide Filter im Einsatz sind und damit auch eine hohe Filtrierleistung erzielt wird. Die Ventile der Filter können mittels einer Steuerschaltung angesteuert werden. Eine solche Steuerschaltung kann beispielsweise mit elektrischen Steuerelementen aufgebaut sein oder in der Gesamtsteuerung einer, die Filtereinrichtung beinhaltenden Maschine, vorgesehen sein. Zum Rückspülen eines der Filter bewirkt ein Steuersignal das Schalten der beiden für dieses Filter vorgesehenen Ventile. Die Reinigungszeit ist dabei frei einstellbar und richtet sich nach dem durchschnittlichen Schmutz bzw. Feststoffanfall.

Es besteht selbstverständlich auch die Möglichkeit, den Verschmutzungsgrad eines Filters über eine Differenzdruckmessung zwischen dem Druck auf der Rohflüssigkeitsseite und der Reinflüssigkeitsseite zu sensieren und in Abhängigkeit von diesem Differenzdruck die Ventile in die Rückspülstellung umzuschalten. In gleicher Weise kann auch die Dauer der Rückspülung über eine Differenzdruckmessung gesteuert werden, so daß ein vollautomatischer Betrieb der Filter unter gleichzeitiger Optimierung der Rückspülhäufigkeit und Rückspüldauer erzielt wird.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, weitere Filter mit jeweils wenigstens einer Filterkammer vorzusehen. Auch diese Filter sind reinflüssigkeitsseitig mit dem ersten Filter verbunden und weisen in ihrem Rohflüssigkeitszulauf und ihrem Schmutzablauf ein Ventil auf. Es handelt sich damit bei diesen weiteren Filtern um die gleichen Komponenten, so daß mit einem einzigen Filterbaustein eine Filteranlage aufgebaut werden kann, die auf die Anforderungen, d.h. auf die anfallende Menge an die zu filternde Flüssigkeit optimal anpassbar ist. Selbst eine nachträgliche Erweiterung oder Reduzierung einer solchen Filteranlage ist ohne großen Aufwand möglich. Es ist lediglich ein weiterer Rohflüssigkeitszulauf und ein weiterer Reinflüssigkeitsablauf mit dem vorhandenen System zu koppeln bzw. zu entfernen.

Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei der Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhaft deshalb schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt

Figur 1 die Gestaltung eines Filterkörpers

Figur 2 den Aufbau eines Spaltfilters mit

dem in Figur 1 dargestellten Filterkörpers.

Figur 3 die Prinzipskizze einer Filtereinrichtung mit mehreren Filtern

Spaltfilter eignen sich zum Filtern stark verschmutzter Flüssigkeiten aller Art. Sie werden verwendet zur Filtrierung von Schmieröl und Kraftstoff bei mittleren bis großen Verbrennungsmotoren, bei Dampf- und Wasserkraftmaschinen, Pumpen, Hydraulikanlagen, Werkzeugmaschinen und Getrieben. Bei der Reinigung von Wasser und Flüssigkeiten der chemischen Verfahrenstechnik sowie bei der Aufbereitung von Kühlschmierstoffen gelangen diese Filter ebenfalls zur Anwendung. Spaltfilter werden normalerweise im Hauptstrom verwendet, das heißt, die gesamte zu reinigende Flüssigkeit wird durch das Filter geführt. Die Filtereinsätze werden von außen nach innen durchströmt. Die Filterfeinheit wird durch die Spaltweiten bestimmt.

Ein Filterkörper besteht gemäß Figur 1 aus einer dünnen Metallplatte 10. Diese ist mit einer Vielzahl von Federzungen 11 ausgestattet, wobei an drei Seiten jeder Federzunge sich eine schlitzförmige Öffnung befindet.

In Figur 1a ist eine vergrößerte Darstellung einer solchen Federzunge 11 gezeigt. Die Breite b der schlitzförmigen Öffnung 12 bestimmt dabei die Filterfeinheit. Eine Variante einer Federzunge ist in Figur 1a ebenfalls gezeigt. Die Federzunge 13 ist derart gestaltet, daß deren Breite zur Zungenwurzel hin abnimmt. Die Federzunge 13 wird ebenfalls von einer Öffnung 14 umgeben. Die Herstellung der schlitzförmigen Öffnungen und damit der Federzunge erfolgt beispielsweise durch Ätzen oder durch Schneiden mittels Laserstrahl.

Ein Spaltfilter, das mit einer in Figur 1 gezeigten Metallplatte ausgestattet ist, zeigt Figur 2. Die Metallplatte 10 ist zylinderförmig gebogen und mit einem oberen und unteren Befestigungsring 15, 16 versehen. Das Spaltfilter 17 hat ein Filtergehäuse 18, das an seiner oberen Stirnseite über einen Dichtring 19 durch einen Gehäusedeckel 20 verschlossen ist.

In den Mantel des Filtergehäuses 18 mündet ein Einlaßkanal 21 für die Schmutzflüssigkeit, während aus dem Boden des Filtergehäuses 18 ein Auslaßkanal 22 für den abgesetzten Schmutz ausmündet, wobei dieser Auslaßkanal 22 mittels einer Schlammablaßschraube 23 verschlossen ist. Selbstverständlich besteht auch die Möglichkeit, an dem Auslaßkanal ein Ventil anzuordnen, das je nach Bedarf geschlossen oder geöffnet werden kann. Die Metallplatte 10 ist an der Innenseite mit einem Stützgewebe 25 versehen. Dieses Stützgewebe verhindert ein nach innen gerichtetes Einfedern der Federzungen. Der Filterkörper 24 wird im Filterbetrieb radial von außen nach innen durchströmt und trennt einen von ihm umschlossenen

Reinflüssigkeitsraum 26 von einem ihn umgebenden Schmutzflüssigkeitsraum 27.

Der Filterkörper 24 ist mit der oberen Stirnseite über den Befestigungsring 15 an dem Gehäusedeckel 20 fixiert. Der Befestigungsring 16 am unteren Ende des Filterkörpers ist eine geschlossene Scheibe. Diese kann beispielsweise über nicht dargestellte Stehbolzen mit dem Befestigungsring 15 zur Erhöhung der Stabilität des Filterkörpers verbunden sein. Im Gehäusedeckel 20 befindet sich die Abfuhrleitung 28, durch welche die gereinigte Flüssigkeit abströmt. In dieser Abfuhrleitung 28 ist ein Ventil 29 angeordnet. Da der Flüssigkeitsdruck auf der Schmutzflüssigkeitsseite größer ist als der Flüssigkeitsdruck im Reinflüssigkeitsraum, verharren die Federzungen in der Ebene der Metallplatte bzw. werden durch das Stützgewebe in dieser Lage abgestützt. Zum Rückspülen des Filters wird auf der Reinflüssigkeitsseite ein höherer Druck angelegt und der Druck auf der Schmutzflüssigkeitsseite abgebaut. Durch diese Druckdifferenz bewegen sich die Federzungen, wie durch die Federzunge 30 dargestellt, nach außen. Dadurch wird die jeweilige Federzunge umgebende schlitzförmige Öffnung vergrößert und der darin anhaftende Schmutz nach außen weggespült. Dieser Schmutz sammelt sich im unteren Bereich des Spaltfilters und kann durch Öffnen der Schlammablaßschraube 23 ausgetragen werden. Die auswärts gerichtete Bewegung der einzelnen Federzungen hat außerdem den Vorteil, daß ein Filterkuchen, der sich am Umfang des Filterkörpers aufgebaut hat, abplatzt und ebenfalls entfernt werden kann. Nach der Reduzierung des Drucks im Reinflüssigkeitsraum federn die einzelnen Zungen wieder in ihre Ausgangslage zurück.

Die Dimensionierung der Federzungen ist beliebig und richtet sich nach der Art des zu filtrierenden Mediums. In den Figuren sind diese Federzungen stark vergrößert wiedergegeben. Die Breite der schlitzförmigen Öffnungen beträgt in der Praxis beispielsweise 10 bis 50 μm . Dementsprechend sind auch die Federzungen relativ schmal, um eine möglichst große Filterfläche zu erzielen.

Selbstverständlich besteht auch die Möglichkeit, anstelle von Federzungen einfache Schlitzfilter als Filter vorzusehen. Diese Schlitzfilter haben beispielsweise eine Breite von 8 μm auf der Anströmseite, d.h. auf der Seite des Rohflüssigkeitsraums und eine Breite von 20 μm auf der Abströmseite, d.h. auf der Seite des Reinflüssigkeitsraums. Solche Schlitzfilter sind beispielsweise 400 μm lang. Sofern die Schlitzfilter mittels Laserstrahl in den Filterkörper eingebrannt werden, besteht die Möglichkeit, je nach Fokussierung des Laserstrahls beliebige Formen und beliebige Strukturen des Schlitzes sowohl senkrecht zur Filterkörperoberfläche als auch parallel zur Filterkörperoberfläche herzustellen.

Damit kann die Filterstruktur optimal an das auszufiltrierende Medium angepaßt werden.

Die in Figur 3 gezeigte Filteranlage dient zur Reinigung von Erodierflüssigkeiten und besteht im wesentlichen aus Filtereinrichtungen 110, 111, die mit Filterkörpereinsätzen 112, 113 bestückt sind. Über eine Pumpe 114 wird Rohflüssigkeit von einer hier nicht dargestellten Maschine über die Leitungen 115, 116, 117 in den Rohflüssigkeitsraum 118, 119 der Filtereinrichtungen 110, 111 gefördert. Der Schmutz, d.h. in diesem Fall die mitgeschwemmten Teilchen, lagern sich an den äußeren Flächen der Filterkörper 112, 113 an. Die gereinigte Flüssigkeit verläßt über die Leitungen 120, 121 die Filtereinrichtungen.

Diese Leitungen münden in eine gemeinsame Leitung 122, über welche die gereinigte Flüssigkeit die Anlage verläßt. Am Boden der Filtereinrichtungen 110, 111 befindet sich jeweils ein Schmutzablaß. Der in der Filtereinrichtung sich ansammelnde Schmutz kann über die Leitungen 23, 24 einer gemeinsamen Schmutzsammelleitung 125 zugeführt werden, welche in ein Sammelbecken 126 mündet. Die Zuführleitungen für die Rohflüssigkeit 116 und 117 sowie die Leitungen für den Schmutzaustrag sind mit Ventilen 127, 130 verbunden. Diese Ventile sind zwei Zweiwegeventile, die elektrisch betätigt werden können.

In der in Figur 3 gezeigten Ventilstellung sind die Leitungen 116, 117 für die Rohflüssigkeitszufuhr durchgeschaltet. Die Leitungen 123, 124 für den Schmutzablauf sind unterbrochen. Wird von der Pumpe 114 Rohflüssigkeit gefördert, so wird diese in beide Filtereinrichtungen 110, 111 gefiltert und verläßt die Filtereinrichtungen für die Leitungen 20, 21.

In der Figur 3 sind zwei weitere Filtereinrichtungen 128, 129 in gestrichelter Form dargestellt. Diese können das gesamte Filtersystem erweitern, wobei sich diese Erweiterung nicht auf eine oder zwei Filtereinrichtungen beschränkt, sondern je nach Anwendungsfall eine beliebige Anzahl von Einrichtungen das System ergänzen können. Diese Filtereinrichtungen 128, 129 sind in dem Aufbau mit den Filtereinrichtungen 110 oder 111 identisch. Es handelt sich hier also um einzelne Filtermodule, die aneinander gekoppelt werden können, um die Filterkapazität zu erhöhen.

Patentansprüche

1. Spaltfilter für Flüssigkeiten mit einem durchströmten Filterkörper, der innerhalb eines Filtergehäuses einen Reinflüssigkeitsraum umschließt und von einem Schmutzflüssigkeitsraum abtrennt, mit einem den Filterkörper auf der Seite des Reinflüssigkeitsraums abstützenden Element, dadurch gekennzeichnet, daß

der Filterkörper (24) aus einer Platte (10) besteht, welche mit schlitzförmigen Öffnungen (12) versehen ist.

2. Spaltfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die schlitzförmigen Öffnungen (12) jeweils eine Federzunge (11) umschließen. 5
3. Spaltfilter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Filterkörper (24) hohlzylindrisch ist und radial von außen nach innen durchströmt ist. 10
4. Spaltfilter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Stützelement ein Stützkorb (25) ist, an welchem der Filterkörper (24) unmittelbar anliegt. 15
5. Spaltfilter nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Federzungen (11) zur Zungenwurzel hin abnimmt. 20
6. Herstellverfahren für einen Filterkörper nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die schlitzförmigen Öffnungen (12) mittels Laserstrahl aus dem Filterkörper geschnitten werden. 25
7. Verfahren zum Reinigen eines Spaltfilters nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Spaltfilter derart rückgespült wird, daß der Druck auf der Seite des Reinflüssigkeitsraums (26) höher als der Druck auf der Schmutzseite ist und die Federzunge (11) sich aus der Normallage in Richtung Schmutzflüssigkeitsraum (27) bewegt und somit die schlitzförmige Öffnung vergrößert wird. 30
35
8. Rückspülbares Spaltfilter für Flüssigkeiten nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Filterkammer vorgesehen ist, wobei das Filter einen Rohflüssigkeitszulauf und einen Reinflüssigkeitsablauf und ferner einen Schmutzablaß aufweist und wobei eine Pumpe im Rohflüssigkeitszulauf angeordnet ist und wenigstens ein Ventil in dem Rohflüssigkeitszulauf und ein weiteres Ventil in dem Schmutzablauf angeordnet ist, wobei ferner eine weitere Filtereinrichtung 111 mit einer Filterkammer vorgesehen ist, welche ebenfalls einen Rohflüssigkeitszulauf 117 und einen Reinflüssigkeitsablauf 121 und einen Schmutzablaß 124 aufweist sowie ein Ventil 130 in dem Rohflüssigkeitszulauf und ein weiteres Ventil 130 in dem Schmutzablauf angeordnet ist, wobei die Eingangsseiten der Ventile 127, 130 für den Rohflüssigkeitszulauf 116, 117 miteinander verbunden und an die Pumpe 114 angeschlossen 40
45
50
55

sind, wobei der Reinflüssigkeitsablauf 121 des weiteren Filters direkt mit dem Reinflüssigkeitsablauf 120 des ersten Filters verbunden ist.

9. Rückspülbares Spaltfilter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuerschaltung zum Rückspülen der Filtereinrichtung vorgesehen ist, wobei die Steuerschaltung ein Schaltelement aufweist, welches zum Rückspülen einer Filtereinrichtung 111 das Ventil 130 in dem Rohflüssigkeitszulauf dieser Filtereinrichtung 111 verschließt und das Ventil 130 in dem Schmutzablaßzweig dieser Filtereinrichtung 111 öffnet, so daß ein Teil der Reinflüssigkeit über die rückzuspülende Filtereinrichtung geführt wird, dort den Schmutz aufnimmt und einem Schmutzaustrag 126 zuführt.
10. Rückspülbares Spaltfilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß weitere Filtereinrichtungen mit jeweils wenigstens einer Filterkammer vorgesehen sind, wobei diese Filtereinrichtungen ebenfalls in ihrem Rohflüssigkeitszulauf und in ihrem Schmutzablaß ein Ventil aufweisen und der Reinflüssigkeitsablauf diese Einrichtungen mit den Reinflüssigkeitsabläufen der ersten und zweiten Einrichtung verbunden sind und wobei das Rückspülen einer oder mehrerer Filtereinrichtungen gleichzeitig durch die entsprechende Ansteuerung der Ventile erfolgt.

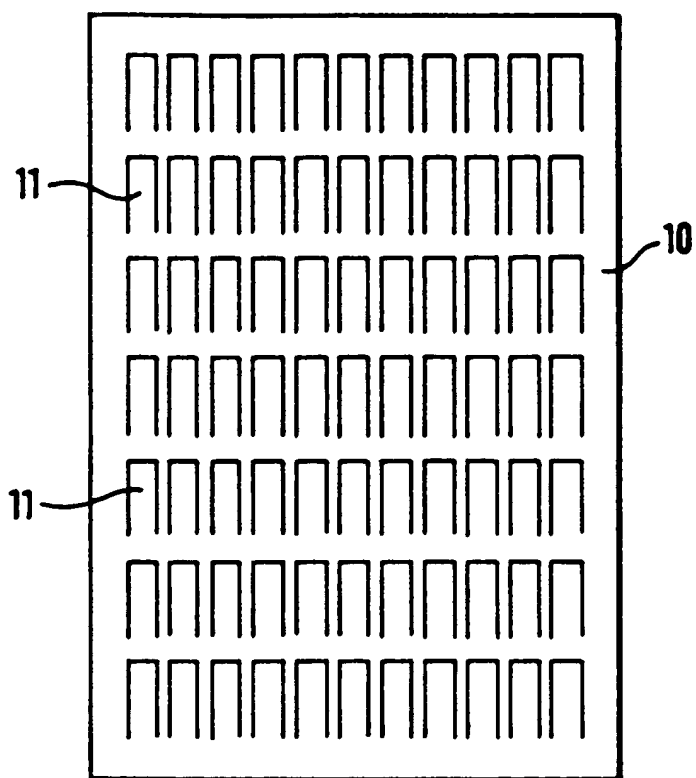


FIG. 1

FIG. 1a

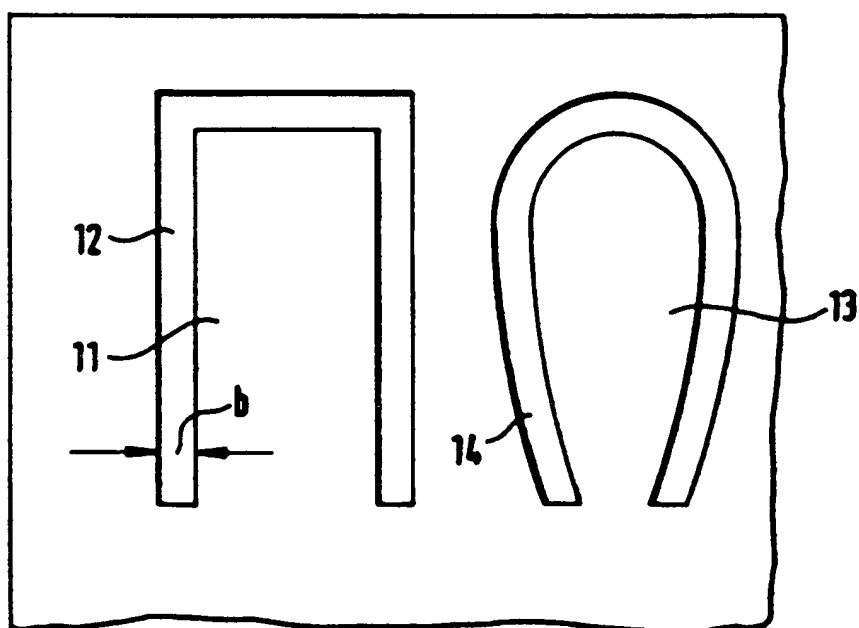
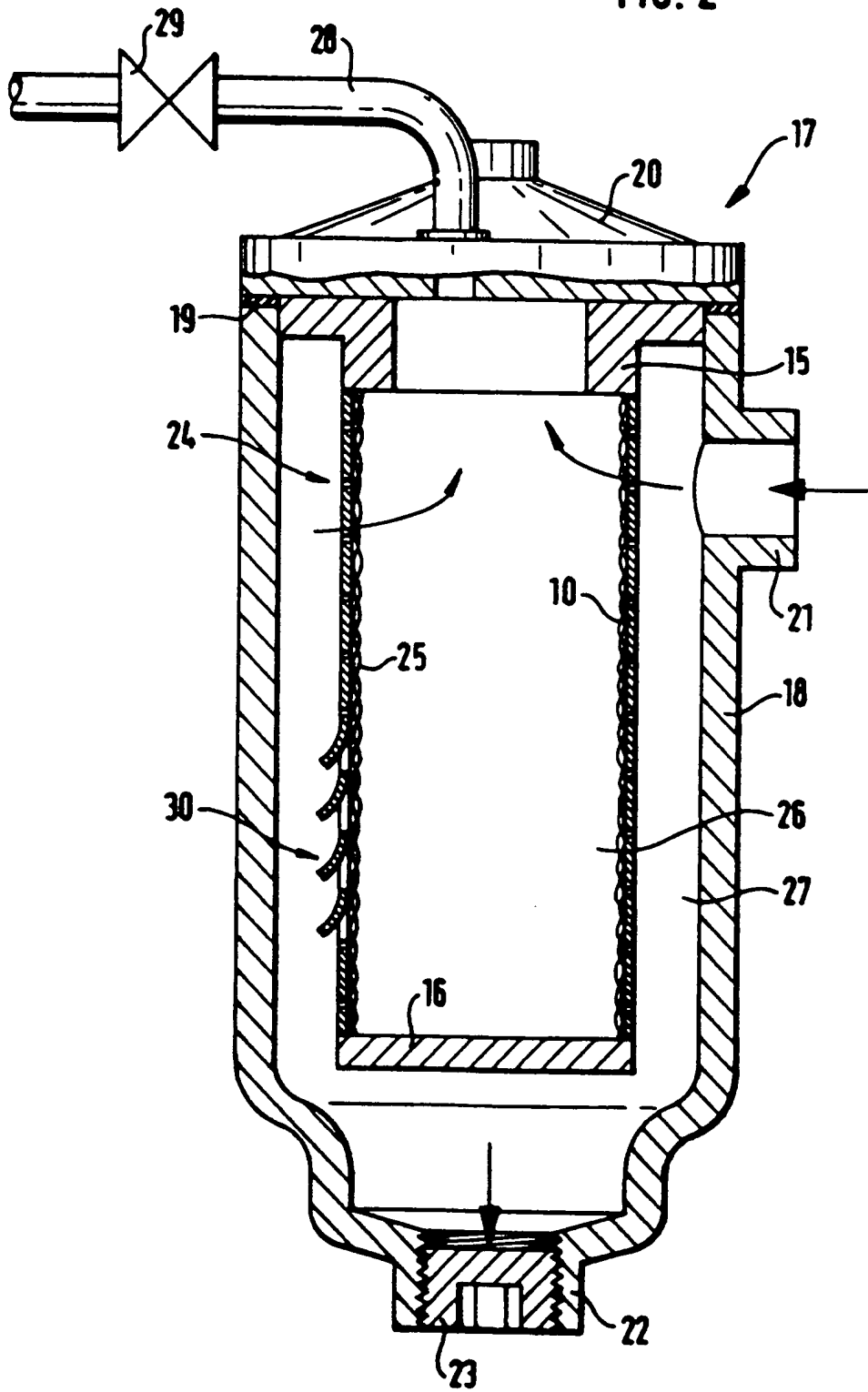


FIG. 2



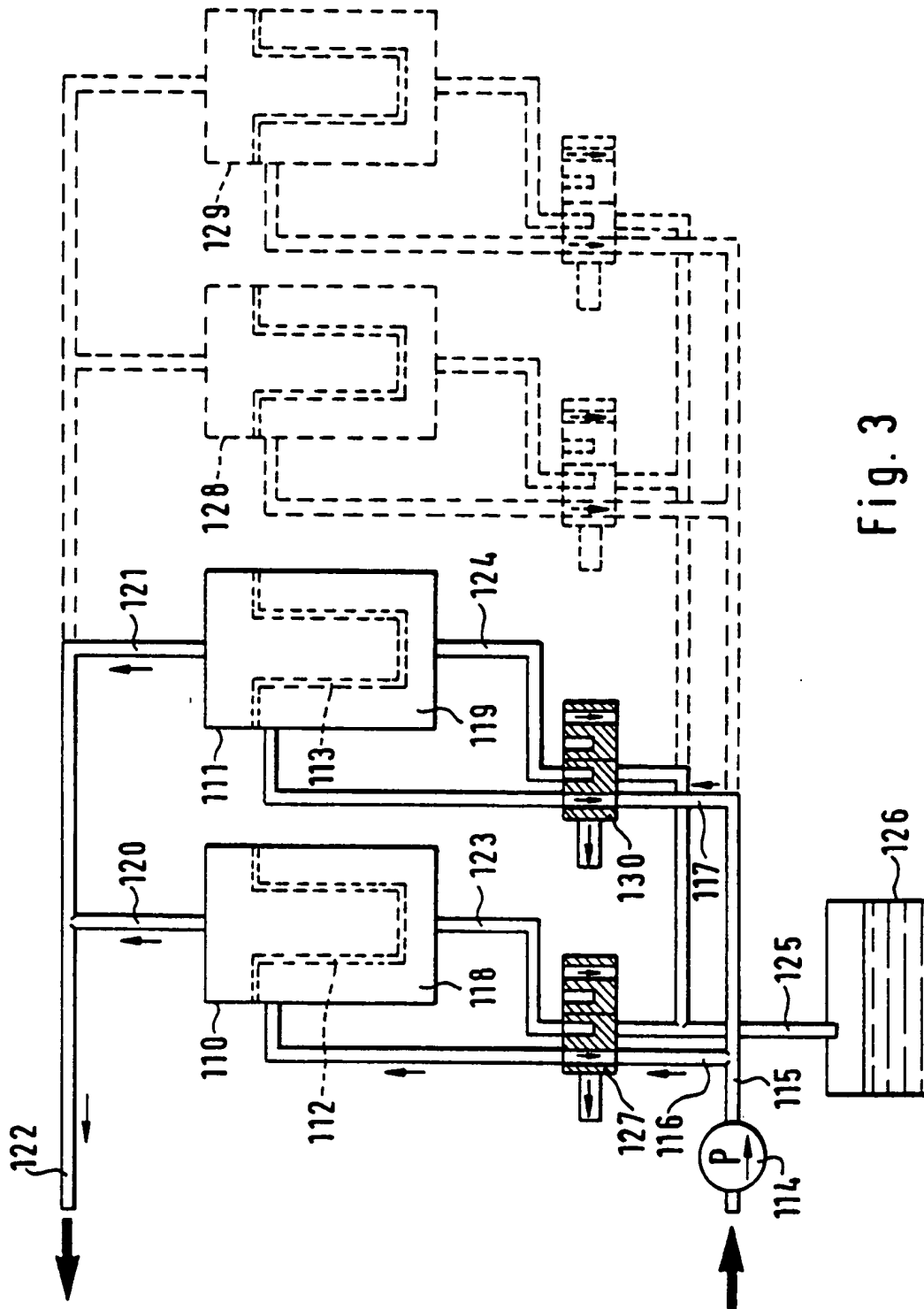


Fig. 3

FILTER ELEMENT ASSEMBLY

This invention relates to filter element assemblies and to filter units incorporating such assemblies.

For a large variety of uses it has been conventional practice to form a filter unit from a filter material inserted into or removed from a filter housing, which provides for the inlet of material to be filtered and the outlet for the filtrate.

Such filter element assemblies conventionally comprise end caps, one at each end of the filter element. These end caps allow the filter element to be connected to the inlet and the outlet of the housing. Examples of such end caps are shown in GB-A-1162696, GB-A-1595684, EP-A2-0232848 and US-A-3592766. In some cases, the end caps have included perforate flared portions overlying the outer surface of the filter medium, as shown in US-A-4133763.

It is a problem with filter units that some larger particles entering the housing with the material to be filtered will not always pass through the filter medium. Such particles can tend to collect in the housing and can prevent or hinder the insertion of a new filter element assembly into the housing. GB-A-1595584 shows a filter unit provided with a core assembly (rather than an end cap) with a solids collection cup connected to the core. The cup is separated from the filter element on disassembly.

According to a first aspect of the present invention there is provided a filter element assembly incorporating a filter element having two ends and a filter surface extending between the ends and two end caps covering respective said ends, at least one end cap having a portion thereof extending towards the other end cap and being outwardly spaced from the said filter surface, said spaced portion extending over only a small proportion of the overall length of the filter assembly and providing, with the adjacent filter surface of the filter element, a chamber for the collection of particles in the material being filtered.

The chamber can act to collect particles which would otherwise collect in the housing and so can make replacement of the filter element easier. The cap is removed with the filter and discarded with the filter.

According to a second aspect of the invention there is provided a filter unit comprising a housing having an inlet for material to be filtered and an outlet for filtrate, a filter element assembly according to the first aspect of the invention being disposed within the housing with one end cap connected to said outlet, an end edge of the second portion of the at least one end cap being disposed

adjacent to the housing outlet and being closely adjacent an interior surface of the housing.

In both aspects of the invention, the at least one end cap is preferably bonded permanently to the filter element.

One embodiment of a filter element assembly in accordance with the present invention will now be described, by way of example only, with reference to the accompanying diagrammatic drawings, in which:

Figure 1 is a longitudinal section of a filter housing fitted with a filter element assembly,

Figure 2 is a longitudinal section of the filter element assembly of the kind shown in Figure 1 but having different relative dimensions, part of which is broken away,

Figure 3 is an end elevation of one end cap of the filter element assembly of Figure 2; and

Figure 4 is a cross-section of the filter element assembly of Figures 1 to 3, in a plane containing the longitudinal axis of the assembly, and showing one end cap.

The cylindrical filter housing 10 is of generally conventional form and incorporates an inlet 12 and an outlet 14 and also has a cover 16 with transverse apertures which aid engagement and disengagement in relation to the housing 10. The interior of the housing is of circular cross-section. A flange 17 enables the housing to be mounted on associated equipment. The cover 16 carries a dependant extension 18 which provides a mounting for the filter element assembly 20 and also accommodates a pressure relief valve 21. A pressure drop sensor 19 is mounted in an enlargement of the flange 17.

The cylindrical filter element assembly 20 includes a filter element 21 (see Figure 2) of any known filter medium and normally the medium will be pleated, as is conventional. The filter element 21 has a central cylindrical passage 23 and has no protective surface layer so that the medium provides an exposed filter surface at the exterior of the filter element.

The filter element has mounted thereon two end caps 22 (see Figures 1 and 2) which are identical in the preferred embodiment although this identity is not, of course, essential. The end caps 22 are permanently connected to the filter element by, for example, gluing. Each end cap 22 is generally annular and comprises a base 24 extending, when fitted to the filter element, normal to the longitudinal axis of the generally cylindrical element, and an annular portion 26 extending around the base 24 at a position spaced just outwardly of the inner periphery of the base 24 and extending in

a direction away from the filter element.

A further annular portion 28 also extends around the inner periphery of the base 24, but in a direction opposite to the portion 26. This further portion 28 is a close fit within the associated end of the passage 23 in the element 21.

As will be apparent in Figure 1, the portion 26 extending away from the filter medium has at its edge remote from the element 21, an inwardly turned flange 30 which defines, together with the part of the base 24 adjacent the inner periphery of the base 24, an annular inwardly directed channel which accommodates an O-ring or other seal member 32.

The base 24 has, at its outer periphery, a first annular skirt portion 33 which is connected to a second annular skirt portion 36, of greater diameter than the first skirt portion 33, by a radially extending flange 34. The first and second skirt portions 33,36 overlie the element 21 over a relatively small proportion of the overall length of the element 21. The first skirt portion 33 has a shape which substantially corresponds to the shape of the outer surface of the filter element 21 while the second skirt portion 36 forms, with the adjacent surface of the filter element, a chamber for a purpose to be described below. The second skirt portion 36 may flare outwardly by a small angle, say 1° or 2° and is without holes or other apertures.

The end caps 22 described above with reference to the drawings can be made of pressed or stamped sheet metal in which case they will comprise, as seen in Figure 4, two separate parts, the first including the annular portion 26, an outer portion of the base 24, the skirt portions 33,36 and the flange 34 and the second part including an inner annular portion 38 corresponding to the cylindrical portion 26, an inner portion 40 of the base 24 and the further portion 28. The parts are connected together by an interference fit between the annular portion 26 and the corresponding annular portion 38.

If the end caps 22 are to be made of injection moulded plastics material then it is readily possible to make the end caps in a single piece.

The end caps involve very modest additional costs in relation to conventional end caps but nevertheless contribute significantly to the effectiveness of the filter element as a whole. The skirt 36 of the end cap 22 at the inlet end, as shown in Figure 1, provides protection for the filter element from the erosion or scouring effects of the inlet fluid which will, of course, be full of dirt and abrasive particles.

The other, end cap 22 at the outlet end, has the second skirt portion 36 dimensioned, as can be seen in Figure 1, so that it is a very close fit to the internal surface of the housing (although not a tight

fit). All of the liquid to be filtered should pass from the outer periphery of the filter element into the body of the filter element medium and subsequently cleaned liquid should pass through the outlet 14. However, especially if the particles in the liquid to be filtered are relatively heavy, it is quite likely that some of these will sink to the bottom of the filter housing with the result that, if the skirt 36 of the end cap 22 were not present, this heavy particulate matter would accumulate in the bottom of the filter housing with the accumulation eventually being liable to hinder the fitting of a fresh filter element, unless the housing is detached and thoroughly cleaned.

By the provision of the second skirt portion 36 on the outlet end cap 22, which is imperforate, these relatively heavy particles will be collected in the annular chamber defined between the skirt 36 and the element body 21, while the liquid and smaller particles will pass into the filter element itself for filter action as for the remainder of the element. Since the end caps 22 are permanently fixed to the filter element 21, they, and the particles they hold, are removed on removal of the filter element and are replaced on replacement of the filter element 21. Further, the second skirt portion 36 acts to control the flow of the material within the housing.

It will also be noted that, as described above, the end caps 22 carry O-ring seals 32. Thus a fresh O-ring seal is provided with each filter element so eliminating the risk that the seals will not be changed every time the filter element is exchanged.

If the end caps 22 of each end of a filter element assembly are identical costs are kept to a minimum. However, the end caps may differ as between the inlet end and the outlet end of the filter element. The second skirt 36 of the inlet end cap 22 may be a fairly close fit in relation to the outer surface of the element body 21, while the outlet end cap 22 will be as illustrated in the drawings. This modification may be employed where the internal dimensions of the housing dictate such an inlet end cap configuration.

Certain filter media which would otherwise require a protective sleeve over the full length of the element, are protected by the caps 22 described above with reference to the drawings. At the vulnerable inlet end and they eliminate the need for such a sleeve. By the elimination of the protective sleeve, materials costs and assembly costs are saved.

Claims

1. A filter element assembly incorporating a

filter element (21) having two ends and a filter surface extending between said ends and two end caps (22) covering respective said ends, characterized in that at least one end cap (22) has a portion (36) thereof extending towards the other end cap (22) and being outwardly spaced from the said filter surface, said spaced portion (36) extending over only a small proportion of the overall length of the filter assembly and providing, with the adjacent filter surface of the filter element, a chamber for the collection of particles in the material being filtered.

2. An assembly according to claim 1 characterized in that said at least one end cap (22) includes, intermediate said chamber-forming portion (36) and the associated end, a portion (28) which fits closely over said filter surface.

3. An assembly according to claim 1 or claim 2 characterized in that each end cap (22) includes a base portion (24) which overlies the associated end of the filter medium and a portion (26) connected to the base portion (24), extending away from said end and arranged to fit a part of a filter housing.

4. An assembly according to any one of claims 1 to 3 characterized in that each end cap (22) is made from two pressed metal parts (Figure 4).

5. An assembly according to any one of claims 1 to 4 characterized in that each end cap (22) defines a channel open inwardly towards the longitudinal axis of the assembly, which channel accommodates an O-ring (32) or other seal member.

6. An assembly according to any one of claims 1 to 5 characterized in that said filter medium is cylindrical said second portion (36) being outwardly flared.

7. A filter unit comprising a housing (10) having an inlet (12) for material to be filtered and an outlet (14) for filtrate, a filter element assembly (20) according to any one of claims 1 to 7 being disposed within the housing with one end cap (22) connected to said outlet (14), an end edge of the second portion (36) of the end cap adjacent to the housing outlet being closely adjacent an interior surface of the housing.

9. A filter unit according to claim 8 characterized in that the interior of said housing and said filter element are of circular cross-section.

50

55

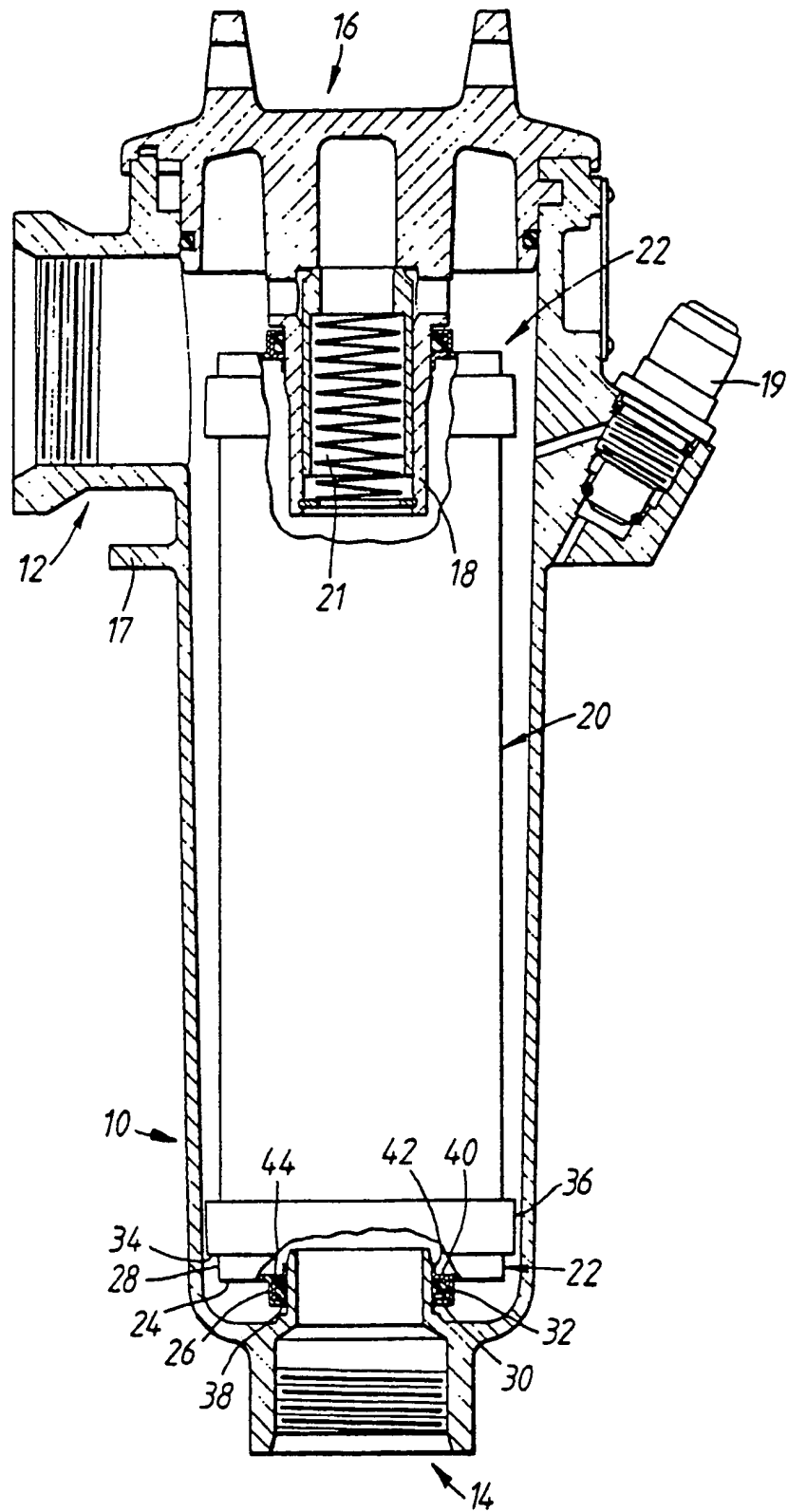


Fig. 1.

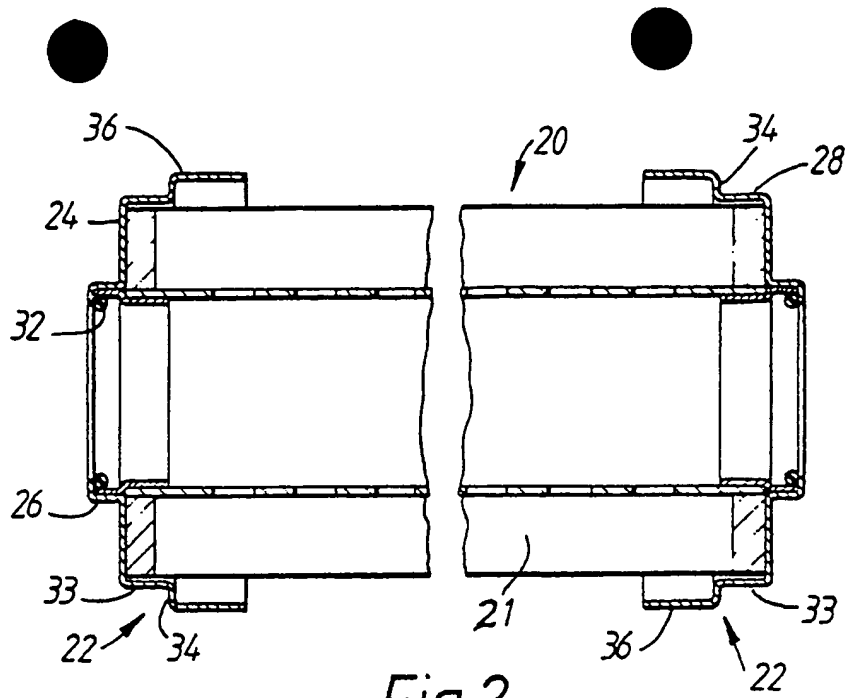


Fig. 2.

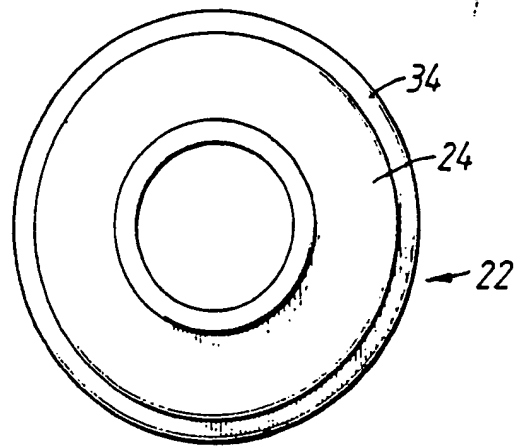


Fig. 3.

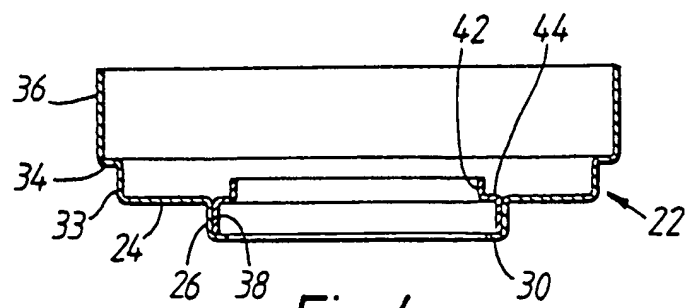





Fig. 4.

Edge filter

Patent number: EP0581153
Publication date: 1994-02-02
Inventor: GOHLE PETER (DE)
Applicant: MANN & HUMMEL FILTER (DE)
Classification:
- international: B01D29/44
- european: B01D29/15
Application number: EP19930111499 19930717
Priority number(s): DE19920009856U 19920722

Also published as:

 EP0581153 (A3)
 EP0581153 (B1)
 DE9209856U (U1)

Cited documents:

 DE2600897
 DE8904689U
 US3502213

Report a data error here

Abstract of EP0581153

Edge filters for liquids are proposed, having a filter body, through which the flow passes, which encloses a clean liquid space within a filter shell and which is separated off from a dirty liquid space. The filter body, on the clean liquid space side, has a supporting element and comprises a plate, which is provided with slot-like orifices, the slot-like orifices each enclosing a spring tongue.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide